臺灣總督府
農業試驗所彙報

第百七十號

# 肥料三要素量の多少が小麥の生育、收量並に品質に及ぼす影響

臺灣總督府農業試驗所

昭和十五年五月

台灣省
圖書館

臺灣の新興重要作物として其農產資源に顯著な部分を占むるに至つた小麥は水田跡地に栽培して稻麥三毛作を成し得る點に於て最重要性が存する。往時アルカリ土壤地帶の土地利用策に充當した麥作とは全く其趣を異にするものである。特に食糧及飼料の增產確保を緊要とする現時態に卽して既に臺中州下に在りては約7000甲步の收穫を了したが、今後中南部に亙り益々進展せしむべき狀勢にある。此時に際し小麥の栽培管理法の適正を期し農家をして是に據らしめ、以て收量竝に品質の上限を保持することを肝要とする。

仍つて本所は是に關し數次に及むで試驗成績を公表したが、今回又肥料三要素の小麥作に及ぼす影響に就き3箇年に亙る試驗成績を得たので、之を本彙報に收め上梓頒布する。

昭和十五年五月

臺灣總督府農業試驗所長

農學博士　澁谷紀三郎

# 臺灣總督府農業試驗所彙報　第百七十號

# 肥料三要素量の多少が小麥の生育、收量竝に品質に及ぼす影響

目　次

緒　言……………………………………………………………1

試驗方法……………………………………………………………2

試驗結果……………………………………………………………3

考　察……………………………………………………………12

摘　要……………………………………………………………15

# 肥料三要素量の多少が小麥の生育、收量並に品質に及ぼす影響*

技師　山　口　尚　夫

## I 緒　　言

本島中部地方に於ける水田裏作小麥は、當局の熱心なる指導と幾多の經驗により年と共に健實な步みを辿り、稻麥3毛作も略々確立せられたる觀がある。然し此等麥作地に於ける耕種法を觀るに相當の進捗を見せてゐるが、施肥問題に關しては未だに農家の認識乏しい感がある。而して本島小麥栽培の要諦は適期の播種、適量の施肥、適宜の灌漑で、特に施肥問題の重要なる事は他作物と同樣で、肥料3要素の當を得るに於て初めて健實なる發育をなすものであるが、其3要素の組合せは氣候風土を異にする場合自ら異なり、施用時期によつて小麥の生育、收量に及ぼす影響は異なるものである。されば其地方に應じたる肥料3要素量並に施用法を檢知する事は至要なる事と信じ、昭和10年以來肥料に關する試驗を施行してゐるが、玆に其一部を報告し麥作に對する施肥の認識を深める一助となしたいと思ふ次第である。

本報告作製に當り校閲助言を受けた所長澁谷紀三郎博士及育種農藝科長加茂巖技師、又試驗遂行に當り懇篤なる便宜を與へられたる嘉義農業試驗支所長平間惣三郎技師に深甚なる謝意を表する。

*臺灣農事報　第402號別刷

## II 試験方法

本試驗は小麥の生育、收量竝に品質と肥料３要素量との關係を知らんが爲め實施したものである。

1　試驗地　農業試驗所嘉義農業試驗支所　構內水田　埴質壤土

2　試驗期間　昭和10年、同11年及13年の３箇年

3　供試品種　埼玉27號

4　播種期竝に播種法

昭和10年　10月25日豫め用意せる水田に條間1.5尺４條の整地播を行つた。

昭和11年　11月10日水稻第２期作刈取後直に１株間置きに播種面のみを打起し不整地播を行つた。

昭和13年　10月26日糊仔播を行つた。

5　播種量　各年を通じ10 a 當 8 *l*

6　供試面積　昭和10年は0.25 a 2 區制、昭和11年及13年は1/3 a 1區制。

7　試驗區竝に施肥量　肥料は硫酸アンモニア、過燐酸石灰及硫酸加里を用ひ試驗區別に次の割合に施用した。

第１表　試驗區竝に施肥量

| 試驗區番號 | 試驗區 | 3要素比率 N:$P_2O_5$:$K_2O$ | 1 ha 當施肥量(kg) | | | 所含3要素量(kg) | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 硫酸アンモニア | 過燐酸石灰 | 硫酸加里 | 窒素 | 燐酸 | 加里 |
| 1 | 無要素 | 0:0:0 | — | — | — | — | — | — |
| 2 | 無窒素 | 0:2:2 | — | 500.00 | 156.25 | — | 75.0 | 75.0 |
| 3 | 窒素少量 | 1:2:2 | 187.50 | 500.00 | 156.25 | 37.5 | 75.0 | 75.0 |
| 4 | 窒素多量 | 3:2:2 | 750.00 | 500.00 | 156.25 | 150.0 | 75.0 | 75.0 |
| 5 | 無燐酸 | 2:0:2 | 375.00 | — | 156.25 | 75.0 | — | 75.0 |
| 6 | 燐酸少量 | 2:1:2 | 375.00 | 250.00 | 156.25 | 75.0 | 37.5 | 75.0 |
| 7 | 燐酸多量 | 2:3:2 | 375.00 | 1,000.00 | 156.25 | 75.0 | 150.0 | 75.0 |
| 8 | 無加里 | 2;2:0 | 375.00 | 500.00 | — | 75.0 | 75.0 | — |
| 9 | 加里少量 | 2:2;1 | 375.00 | 500.00 | 78.125 | 75.0 | 75.0 | 37.5 |
| 10 | 加里多量 | 2:2:3 | 375.00 | 500.00 | 312.50 | 75.0 | 75.0 | 150.0 |
| 11 | 3要素少量 | 1:1:1 | 187.50 | 250.00 | 78.125 | 37.5 | 37.5 | 37.5 |
| 12 | 3要素中量 | 2:2:2 | 375.00 | 500.00 | 156.25 | 75.0 | 75.0 | 75.0 |
| 13 | 3要素多量 | 3:3:3 | 750.00 | 1,000.00 | 312.5 | 150.0 | 150.0 | 150.0 |
| 14 | 窒素燐酸少量 | 1:1:2 | 187.50 | 250.00 | 156.25 | 37.5 | 37.5 | 75.0 |
| 15 | 窒素燐酸多量 | 3:3:2 | 750.00 | 1,000.00 | 156.25 | 150.0 | 150.0 | 75.0 |
| 16 | 窒素加里少量 | 1:2:1 | 187.50 | 500.00 | 78.125 | 37.5 | 75.0 | 37.5 |
| 17 | 窒素加里多量 | 3:2:3 | 750.00 | 500.00 | 312.50 | 150.0 | 75.0 | 150.0 |
| 18 | 燐酸加里少量 | 2:1:1 | 375.00 | 250.00 | 78.125 | 75.0 | 37.5 | 37.5 |
| 19 | 燐酸加里多量 | 2:3:3 | 375.00 | 1,000.00 | 312.50 | 75.0 | 150.0 | 150.0 |



備考　（1）昭和10年に於ては 11, 14, 16, 17及18 の５區を缺く

（2）施肥は基肥として播種當時全量施用し、中耕、除草其他の管理は當支所小麥耕種便槪に準じ、灌漑は生育期間中３回行つた。

8　生育調査　昭和11年各試驗區の中央２列の30 cm 間の全個體に就き、生育期間中７回に亙り分蘖數を調査した。

9　收穫物調査　小麥が完熟期に達した時各試驗區の中央２列の中央部30 cm 間の全個體を掘取り、硝子室內で充分乾し、稈長其他の特性調査を行つた。

## III 試驗結果

以上の設計の下に行つた結果を昭和 10, 11 及13年の３箇年の平均を以て示せば第２表の如くである。

第２表　收量竝に之に關する調査成績

| 試驗區番號 | 試驗區 | 出穗月日 | | | 稈長 (cm) | 穗長 (cm) | 穗重 (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 昭和10年 | 昭和11年 | 昭和13年 | | | |
| | | 月 日 | 月 日 | 月 日 | | | |
| 1 | 0:0:0 | 12.26 | 1.15 | 1. 2 | 65.76 | 7.52 | 1.80 |
| 2 | 0:2:2 | 12.25 | 1.11 | 12.28 | 64.45 | 7.50 | 1.80 |
| 3 | 1:2:2 | 12.26 | 1. 8 | 12.31 | 73.74 | 8.25 | 1.84 |
| 4 | 3:2:2 | 12.27 | 1.15 | 12.28 | 76.91 | 8.67 | 1.58 |
| 5 | 2:0:2 | 12.29 | 1.13 | 1. 4 | 71.36 | 8.29 | 1.67 |
| 6 | 2:1:2 | 12.27 | 1.13 | 12.31 | 76.97 | 8,62 | 1.90 |
| 7 | 2:3:2 | 12.26 | 1.11 | 12.29 | 78.61 | 8.66 | 1.94 |
| 8 | 2:2:0 | 12.27 | 1.15 | 12.29 | 73.54 | 8.06 | 1.75 |
| 9 | 2:2:1 | 12.25 | 1.14 | 12.26 | 75.20 | 8.52 | 1.88 |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 10 | 2:2:3 | 12.26 | 1.12 | 12.25 | 80.31 | 8.76 | 1.90 |
| 11 | 1:1:1 | — | 1.12 | 12.28 | 66.26 | 7.69 | 1.72 |
| 12 | 2;2:2 | 12.20 | 1.14 | 12.27 | 77.35 | 8.86 | 1.87 |
| 13 | 3:3:3 | 12.26 | 1.15 | 12.28 | 80.89 | 8.91 | 2.19 |
| 14 | 1:1:2 | — | 1.12 | 12.26 | 75.75 | 8.71 | 1.75 |
| 15 | 3:3:2 | 12.26 | 1.13 | 12.27 | 80.78 | 9.19 | 2.19 |
| 16 | 1:2:1 | — | 1.10 | 12.25 | 75.23 | 8.48 | 1.89 |
| 17 | 3:2:3 | — | 1.14 | 12.30 | 78.35 | 9.12 | 1.53 |
| 18 | 2:1:1 | — | 1.12 | 12.29 | 75.03 | 8.70 | 1.54 |
| 19 | 2:3:3 | 12.25 | 1.12 | 12.27 | 79.21 | 9.70 | 1.66 |

| 試驗區號番 | 穗數 | 1穗當小穗數 | 1穗當粒數 | 1 l 容量 (g) | 千粒重量 (g) | 稔實步合 (%) | 麥稈重對子實重比 | 10 a 當子實收量 (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.13 | 16.46 | 31.0 | 799 | 42.46 | 1.88 | 1.44 | 13.140 |
| 2 | 2.34 | 16.38 | 30.59 | 794 | 40.12 | 1.86 | 1.48 | 104.968 |
| 3 | 3.10 | 17.80 | 32.60 | 796 | 33.92 | 1.83 | 1.34 | 132.072 |
| 4 | 3.18 | 18.90 | 33.79 | 720 | 36.20 | 1.78 | 1.13 | 138.592 |
| 5 | 2.91 | 17.74 | 32.92 | 763 | 37.46 | 1.85 | 1.25 | 134.214 |
| 6 | 2.44 | 18.80 | 35.55 | 778 | 39.20 | 1.88 | 1.27 | 172.122 |
| 7 | 3.00 | 19.44 | 35.98 | 784 | 39.12 | 1.85 | 1.35 | 224.094 |
| 8 | 3.12 | 17.76 | 33.04 | 769 | 39.00 | 1.86 | 1.36 | 185.162 |
| 9 | 3.62 | 18.08 | 35.15 | 772 | 39.52 | 1.94 | 1.35 | 211.148 |
| 10 | 3.32 | 18.14 | 36.05 | 773 | 41.72 | 1.98 | 1.25 | 212.731 |
| 11 | 3.04 | 16.64 | 30.73 | 783 | 41.32 | 1.84 | 1.37 | 107.390 |
| 12 | 3.45 | 18.06 | 36.55 | 799 | 43.80 | 2.02 | 1.28 | 193.824 |
| 13 | 3.60 | 20.30 | 39.00 | 783 | 39.86 | 1.92 | 1.41 | 229.590 |
| 14 | 2.16 | 19.43 | 35.97 | 784 | 40.06 | 1.85 | 1.23 | 146.136 |
| 15 | 3.64 | 21.10 | 39.90 | 748 | 36.66 | 1.89 | 1.23 | 201.368 |
| 16 | 2.32 | 19.62 | 34.70 | 784 | 41.26 | 1.76 | 1.31 | 163.460 |
| 17 | 2.36 | 19.62 | 38.49 | 758 | 37.46 | 1.96 | 1.25 | 177.617 |
| 18 | 3.11 | 19.96 | 37.41 | 768 | 38.06 | 1.87 | 1.35 | 174.358 |
| 19 | 2.84 | 20.76 | 39.33 | 768 | 39.12 | 1.89 | 1.22 | 180.784 |

1) 出穗期　第2表により各區の出穗期を見るに、昭和10年に於ては12月25日より29日、昭和11年は1月8日より15日、昭和13年には12月25日より1月4日に及び肥料要素用量により明かな差異を示してゐる。3箇年を通じ概して3要素による反應相似してゐるが、昭和11年は最も顯著に現はれて居る



樣である。

燐酸及加里は用量を增加するに從ひ出穗促進せらるゝ樣であるが、窒素は反對に遲延し用量少きものと多きものとの差は實に7日に及んでゐる。窒素は小麥の榮養生長を旺盛ならしめ、蘖子の發生を促し、2次、3次等の分蘖莖多く、從て是等後期分蘖莖の出穗遲れ、平均出穗期は遲延するものである。燐酸及加里は植物の榮養生長を抑制し成熟作用を促進せしむるものであるから、燐酸、加里を多用した場合は假令窒素の用量を增加しても出穗期の遲延を來さない。

2) 分蘖　小麥の分蘖期を初期、中期及後期の3通りに分ち、之を基準として生育期間中7回に亙り調査した結果を表示すれば第3表の如くである。

第3表　肥料3要素用量の多少が小麥の分蘖に及ぼす影響

| 試驗區番號 | 試驗區 | 調査月日 (20) 11.30 | (25) 12.5 | (35) 12.15 | (45) 12.25 | (55) 1.4 | (65) 1.14 | (75) 1.24 | 收穫時に於ける穗數 | 同指數 | 有效分蘖期 (日) | 有效分蘖步合 (%) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0:0:0 | 1 | 1 | 2.30 | 1.95 | 2.13 | 2.30 | 2.21 | 2.13 | 100 | 33 | 92.6 |
| 2 | 0:2:2 | 1.29 | 1.76 | 2.50 | 2.56 | 2.86 | 3.00 | 2.31 | 2.34 | 109.8 | 33 | 81.8 |
| 3 | 1:2:2 | 2.76 | 3.16 | 3.92 | 3.19 | 3.29 | 3.16 | 2.00 | 3.10 | 145.5 | 24 | 79.0 |
| 4 | 3;2:2 | 3.42 | 3.28 | 3.95 | 4.00 | 5.04 | 4.86 | 4.04 | 3.18 | 149.2 | 18 | 63.0 |
| 5 | 2:0:2 | 1.32 | 1.73 | 2.79 | 3.13 | 3.59 | 3.34 | 3.06 | 2.91 | 136.5 | 37 | 81.0 |
| 6 | 2:1:2 | 1.63 | 2.03 | 2.73 | 2.62 | 3.19 | 2.96 | 3.62 | 2.44 | 114.5 | 31 | 76.4 |
| 7 | 2:3:2 | 2.56 | 3.07 | 3.56 | 3.80 | 3.52 | 3.26 | 3.14 | 3.00 | 140.5 | 34 | 78.9 |
| 8 | 2:2;0 | 1.30 | 1.88 | 2.68 | 3.15 | 3.29 | 3.29 | 3.12 | 3.12 | 146.4 | 44 | 94.8 |
| 9 | 2:2:1 | 1.85 | 2.03 | 3.21 | 3.41 | 4.44 | 3.32 | 3.61 | 3.62 | 169.9 | 47 | 81.5 |
| 10 | 2:2:3 | 1.50 | 3.29 | 4.13 | 4.00 | 4.39 | 4.08 | 4.34 | 3.33 | 155.8 | 26 | 75.6 |
| 11 | 1:1:1 | 1.88 | 2.08 | 2.68 | 3.04 | 2.96 | 4.00 | 3.85 | 3.04 | 142.7 | 44 | 76.0 |
| 12 | 2:2:2 | 2.80 | 3.24 | 4.08 | 4.08 | 3.95 | 3.62 | 3.64 | 3.45 | 161.9 | 28 | 84.5 |
| 13 | 3:3;3 | 2.64 | 3.45 | 3.53 | 4.45 | 5.00 | 4.54 | 4.37 | 3.60 | 169.0 | 37 | 72.0 |
| 14 | 1:1:2 | 2.00 | 2.16 | 2.62 | 2.66 | 2.41 | 3.04 | 2.86 | 2.16 | 101.4 | 28 | 71.0 |
| 15 | 3:3:2 | 2.34 | 2.51 | 3.95 | 4.30 | 4.96 | 4.77 | 4.30 | 3.64 | 170.8 | 30 | 73.3 |
| 16 | 1:2:1 | 2.13 | 2.55 | 3.03 | 3.00 | 3.15 | 2.69 | 3.20 | 2.32 | 108.7 | 23 | 73.6 |
| 17 | 3:2:3 | 1.93 | 2.23 | 3.10 | 3.60 | 4.37 | 4.29 | 3.26 | 2.36 | 110.7 | 30 | 54.0 |
| 18 | 2:1:1 | 2.22 | 2.62 | 3.27 | 3.58 | 3.96 | 3.82 | 3.78 | 3.11 | 146.0 | 33 | 78.5 |
| 19 | 2:3:3 | 2.32 | 2.76 | 3.84 | 3.92 | 3.70 | 3.20 | 2.84 | 2.84 | 132.7 | 28 | 72.4 |

備考　(1)　(　)の數字は播種後の日數を示す。

(2)　有效分蘖期は播種當日より有效分蘖期に至る日數を以て表はした。

（3） 分蘖數は中央2列の各30cm間の個體數を發芽時に調べ各期調査に於ける30 cm間の全莖數を株數にて除した所謂1株當分蘖數である。

（4） 本表は昭和11年の結果である。

無要素區を除いて播種20日後旣に分蘖開始し、其後の分蘖增加の傾向は時期により多少緩急あり、個體間の變異も多少見受けられたが、大體次の事實を認め得られると思ふ。

無要素區は最も分蘖開始期遲く、播種25日以後に於て初めて開始せられ、分蘖力も亦微弱で僅か2.1—2.3本に過ぎない。施肥區は各要素並に其用量の多少により明かに分蘖性に相違を來す。而して分蘖に最も影響を及ぼすものは窒素で分蘖增加率極めて大であり、燐酸之に亞ぎ、加里は極めて微弱である。窒素、燐酸及加里は單獨に用量を增加しても其效果3要素中量區(2:2:2)以上に認められないが、窒素、燐酸の如く無要素の增加は分蘖を增加せしむるやうである。收穫時に於ける穗數を比較すると窒素、燐酸多量區(3:3:2)最も多く、加里少量區(2:2:1), 3要素多量區(3:3:3), 3要素中量區(2:2:2)の順序で加里は分蘖を抑制せしめる樣である。

有效分蘖期は一般に播種後30日頃であるが、3要素用量の多少により早晚を示す。卽ち3要素中何れか一つを缺くときは何れも有效分蘖期遲れ、少量でも施用すれば早まり、用量を增加するに從ひ漸次速進せられる傾向がある。而して用量增加による影響は窒素最も敏感で、加里は比較的鈍感である 又3要素中何れか2要素共に少き場合は有效分蘖期速進せらるゝ樣である。

無要素區は分蘖少く且生育途中死滅するものも少い故に、有效分蘖步合極めて良好で92.6%と例外的な數字を示したが、施肥すれば蘖子の發生旺んになる反面無效に終る蘖子も尠くない。而して3要素用量の多少或は組合せの如何により明瞭な差を示し、窒素は用量の增加と共に有效分蘖步合低下し、燐酸及加里は窒素に比し共低下率少い。3要素中量區は有效分蘖步合84.5%で3要素量之より少いか、或は多い場合は低い。窒素及燐酸の一定限度迄の增施は分蘖上效果的であるが、之を越ゆる場合は却て無效分蘖を增加せしむる傾向がある。

3) 收量並に之を構成する諸要素に及ぼす影響

肥料3要素の用量が小麥の收量構成要素たる穗數、稈長、1穗當小穗數、



1穗當粒數、稔實步合並に種實の良否の上に如何なる影響を及ぼすかに就て順次考察を進める。

試驗結果を解り易くする爲、第2表より收量並に收量構成諸要素に就き、無要素區の成績を100としたる場合の指數を示し、之を第4表に示す。

第4表 無要素區成績を100としたる場合の指數比較

| 試驗區番號 | 試驗區 | 稈長 | 1穗當小穗數 | 1穗當着粒數 | 稔實步合 | 千粒重量 | 麥稈對種實重の比 | 收量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0·0:0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| 2 | 0:2:2 | 98.0 | 99.5 | 98.6 | 98.9 | 94.4 | 97.3 | 112.7 |
| 3 | 1:2:2 | 112.1 | 108.1 | 105.1 | 97.3 | 91.6 | 88.1 | 141.8 |
| 4 | 3:2:2 | 116.9 | 114.8 | 109.0 | 94.6 | 85.2 | 74.3 | 148.8 |
| 5 | 2:0:2 | 108.5 | 107.7 | 106.1 | 98.4 | 88.2 | 82.2 | 144.1 |
| 6 | 2:1:2 | 117.0 | 114.2 | 114.5 | 100.0 | 92.3 | 83.5 | 184.8 |
| 7 | 2:3:2 | 119.5 | 118.1 | 116.0 | 98.4 | 92.1 | 88.8 | 240.6 |
| 8 | 2:2:0 | 111.8 | 107.8 | 106.5 | 98.9 | 91.8 | 89.4 | 198.8 |
| 9 | 2:2:1 | 114.3 | 109.8 | 113.3 | 103.1 | 93.0 | 88.8 | 226.7 |
| 10 | 2:2:3 | 122.1 | 110.2 | 116.2 | 105.3 | 98.2 | 82.2 | 228.4 |
| 11 | 1:1:1 | 100.7 | 101.0 | 99.1 | 97.8 | 97.3 | 90.1 | 115.3 |
| 12 | 2:2:2 | 117.6 | 109.7 | 117.9 | 107.4 | 103.1 | 92.7 | 208.1 |
| 13 | 3:3:3 | 123.0 | 123.3 | 125.8 | 102.1 | 93.8 | 84.2 | 246.5 |
| 14 | 1:1:2 | 115.1 | 118.0 | 116.0 | 98.4 | 94.3 | 80.9 | 156.9 |
| 15 | 3:3:2 | 122.8 | 128.1 | 128.7 | 100.5 | 86.3 | 80.9 | 216.2 |
| 16 | 1:2:1 | 114.4 | 119.1 | 119.0 | 93.6 | 97.1 | 86.1 | 175.5 |
| 17 | 3:2:3 | 119.1 | 119.1 | 124.1 | 104.2 | 88.2 | 82.2 | 190.7 |
| 18 | 2:1:1 | 114.0 | 121.2 | 120.6 | 99.4 | 89.6 | 82.2 | 187.2 |
| 19 | 2:3:3 | 120.4 | 126.1 | 126.8 | 100.5 | 92.1 | 80.2 | 194.1 |

第4表によれば窒素、燐酸並に加里の施用量增加は概して收量構成諸要素に好影響を及ぼすが、更に進んで窒素、燐酸、加里3要素の各自の肥效並に之等要素量の增減に伴ふ肥效の消長を檢し、併せて3要素の適量を究めんと

し、次の如き比較表を作成して見た。

第5表 肥料單要素、2 要素並に 3 要素の肥效

| | 稈長 | 1穂當小穂數 | 1穂當粒數 | 稔實步合 | 千粒重量 | 麥稈對種實重の比 | 收量 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 肥料單要素の肥效 | | | | | | | |
| 1 窒素の肥效 | | | | | | | |
| 2(0:2:2)−12(2:2:2) | −19.6 | −10.2 | −19.3 | −8.5 | −8.7 | 4.6 | −95.4 |
| 3(1:2:2)−12(2:2:2) | −5.5 | −1.6 | −12.8 | −10.1 | −11.5 | −4.6 | −66.4 |
| 4(3:2:2)−12(2:2:2) | −0.7 | 5.1 | −8.9 | −12.8 | −17.9 | −18.4 | −59.3 |
| 2 燐酸の肥效 | | | | | | | |
| 5(2:0:2)−12(2:2:2) | −9.1 | −2.0 | −11.8 | −9.0 | −14.9 | −10.5 | −64.0 |
| 6(2:1:2)−12(2:2:2) | −0.6 | 4.5 | −3.4 | −7.4 | −10.8 | −9.2 | −23.3 |
| 7(2:3:2)−12(2:2:2) | 1.9 | 8.4 | −1.9 | −9.0 | −11.0 | −3.9 | 32.5 |
| 3 加里の肥效 | | | | | | | |
| 8(2:2:0)−12(2:2:2) | −5.8 | −1.9 | −11.4 | −8.5 | −11.3 | −3.3 | −9.3 |
| 9(2:2:1)−12(2:2:2) | −3.3 | 0.1 | −4.6 | −4.3 | −10.1 | −3.9 | 18.6 |
| 10(2:2:3)−12(2:2:2) | −0.9 | −13.1 | −9.6 | −2.1 | −4.9 | −6.6 | 20.3 |
| 肥料2要素の肥效 | | | | | | | |
| 1 窒素、燐酸の肥效 | | | | | | | |
| 8(2:2:0)− 1(0:0:0) | 11.8 | 7.8 | 6.5 | −1.1 | −8.2 | −10.6 | 98.8 |
| 14(1:1:2)−12(2:2:2) | −2.5 | 8.3 | −1.9 | −9.0 | −8.8 | −11.8 | −51.2 |
| 15(3:3:2)−12(2:2:2) | 5.3 | 18.4 | 10.8 | −6.9 | −16.8 | −11.8 | 8.1 |
| 2 窒素、加里の肥效 | | | | | | | |
| 5(2:0:2)− 1(0:0:0) | 8.5 | 7.7 | 6.1 | −1.6 | −11.8 | −17.8 | 44.1 |
| 16(1:2:1)−12(2:2:2) | −3.2 | 9.4 | 1.1 | −13.8 | −6.0 | −6.6 | −32.6 |
| 17(3:2:3)−12(2:2:2) | 1.5 | 9.4 | 6.2 | −3.2 | −14.8 | −10.5 | −17.4 |
| 3 燐酸、加里の肥效 | | | | | | | |
| 2(0:2:2)− 1(0:0:0) | −2.0 | −0.5 | −1.4 | −1.1 | −5.6 | −2.7 | 12.7 |
| 18(2:1:1)−12(2:2:2) | −3.6 | 11.5 | 2.7 | −8.0 | −13.5 | −10.5 | −20.9 |
| 19(2:3:3)−12(2:2:2) | 2.8 | 16.4 | 8.9 | −6.9 | −11.0 | −12.5 | −14.0 |
| 肥料3要素の肥效 | | | | | | | |
| 11(1:1:1)− 1(0:0:0) | 0.7 | 1.0 | −0.9 | −2.2 | −2.7 | −9.9 | 15.3 |
| 12(2:2:2)− 1(0:0:0) | 17.6 | 9.7 | 17.9 | 7.4 | 3.1 | −7.3 | 108.1 |
| 13(3:3:3)− 1(0:0:0) | 23.0 | 23.3 | 25.8 | 2.1 | −6.2 | −15.8 | 146.5 |

第 4—5 表より肥料 3 要素と收量構成諸要素との間に次の事實を認め得るものと思ふ。

イ) 稈長 稈長に最も影響を及ぼすものは窒素で、燐酸之に次ぎ加里は



效果比較的少い。而して 2 要素間に於ては窒素、燐酸或は窒素加里の併用は何も稈長を增加せしめるが、燐酸、加里の併用は其效果を認め難い。試驗區中 3 要素多量區 (3:3:3) 最も稈長長く、次いで窒素燐酸多量區(3:3:2), 加里多量區 (2:2:3), 燐酸加里多量區 (2:3:3) の順次である。燐酸及加里の增施は窒素の適量或は其以上施される場合初めて單要素でも、又は 2 要素併用でも肥效を示すもので、窒素を缺く場合は認め難い。

ロ) 1 穗當小穗數 單要素の肥效は窒素最も大で燐酸、加里は相似して居る。2 要素間の肥效に就ては、燐酸加里では、窒素を含まない場合は無要素區に比し劣り、窒素を共施する場合初めて肥效現はれ其用量增加に從ひ 1 穗當小穗數漸增する。窒素、燐酸及窒素加里の各組合は其肥效顯著で特に窒素燐酸に於て著しい。而して 2 要素間の用量の增加は單要素のみの增量に比し效果顯著である。試驗區中窒素燐酸多量區 (3:3:2) 最も多く、燐酸加里多量區 (2:3:3) 3 要素多量區 (3:3:3) の順序で、窒素を基準として考へれば窒素適量の場合は燐酸及加里兩要素の增施、窒素用量多き場合は燐酸のみの增施が最も效果的である樣に思はれる。

ハ) 1 穗當粒數 1 穗當粒數に就ても 3 要素中窒素最も肥效高い。燐酸及加里は各々用量を增せば 1 穗當粒數漸增するが、3 要素中量區 (2:2:2) に比較すれば少く、之等單要素の增肥は非效果的である。而して窒素のみの增肥は 3 要素配合の均衡を破り、1 穗當粒數の低下最も大であるが、窒素の用量少い場合は燐酸或は加里の用量を增すに從ひ 1 穗當粒數增加する。2 要素間の增施は肥效良く現はれ、窒素燐酸、窒素加里及燐酸加里を多用すれば、何れも粒數增加し 3 要素中量區よりも遙かに多い。

ニ) 稔實步合 1 穗當粒數を 1 穗當小穗數で除した數を以て稔實步合とする。窒素は用量を增すに從ひ漸次稔實步合低下するが、加里の增肥は良好となり、燐酸は稔實步合に及ぼす影響明瞭でない。而して之を 3 要素中量區 (2:2:2) と比較すれば各要素共單要素のみの增施は何れも稔實步合低く、又窒素燐酸、窒素加里及燐酸加里の如く 2 要素間の增施に於ても、將又 3 要素間の增施に於ても、3 要素中量區に比べ遙かに低い。要するに 3 要素中量區最も稔實良好で、3 要素用量の均衡を破りたる單要素又は 2 要素の用量增

加は却て稔實步合を低下せしむるものである事が窺はれる。

ホ） 種實充實の良否 種實充實の良否を示すのに完全粒のみを以て測定した千粒重と、不完全粒をも含む 1 $l$ 重との比較を試みたが、其結果は兩者略相似し、何れを用ひても良い樣であつたので玆には千粒重を以て種實充實の良否を現はす事とした。

第4表によると3要素中量區千粒重 43.8 g で最も重く、無要素區 42.6 g で之に亞ぎ、他の各區は何れも無要素區に比べ遙かに輕い。之によれば3要素中單要素或は2要素及3要素間に於ける用量が少いか或は多い場合種實の充實不良で、3 要素用量各均衡を得て初めて豐滿な充實をなすものと思はれる。而して3要素中燐酸及加里を缺くか或は其用量少い場合は千粒重低下し、燐酸又は加里の用量を增すに從ひ漸次充實良好となるが、窒素は之と反對に用量を增せば却て千粒重を輕減せしめる。次に2要素間の影響に就き見るに、燐酸、加里は窒素を施用しない場合最も充實良好であるが、窒素を併用すれば其效果輕減せられる樣である。

へ） 收量 肥料3要素の收量に及ぼす肥效は以上述べ來つた收量構成要素の綜合的結果により明かにされる。第4表によれば單要素の肥效は窒素最も大で、燐酸之につぎ、加里は比較的少いが、3 要素併用せらるゝ場合は窒素單要素の增加は、燐酸又は加里の用量增加による肥效に比べ極めて微弱である。卽ち窒素多量區 (3：2：2) は3要素中量區 (2：2：2) に比べ遙かに減收し 71.5％ にすぎないが、燐酸多量區 (2：3：2) 及加里多量區 (2：2：3) は3要素中量區 (2：2：2) に比べ夫々15.6—9.7％の增收を示して居る。又 2 要素間の肥效に就ては窒素燐酸多量區 (3：3：2) 肥效顯著で、窒素加里多量區 (3：2：3) は却て3要素中量區に比し減收して居る。

次に麥稈重と子實重の比を比較するに、無要素區最も均衡とれ、3 要素中量區之に亞ぎ、3 要素量之より少いか或は多い場合、又は3要素中2要素の用量を增減せる場合何れも麥稈重對子實重比低下する。

4） 小麥の品質と3要素との關係

小麥の粒質に影響を及ぼすものは獨り肥料のみに止らず、土質、氣候、其他の生育の環境要素は何れも關係があり、之等要素が相互に作用して粒質を



左右するものであるが、之等各種要因中最も研究に値するものは肥料との關係であらう。從來之に關する研究も數多く發表せられてゐるが、其等を綜合すれば窒素の增施は蛋白質を增加せしめ、燐酸、加里は之を減少せしむるものであると云はれてゐる。

小麥粒の Gluten 含量を間接に知る方法として、一般には小麥粒の橫斷面の硝子率の多少に依る方法が用ひられ、硝子率高いものは概して Gluten 量多いとされて居るが、此關係は必ずしも正比例的に示されるものではなく、最も適確な方法とは言ひ難い。予の調査せる範圍内に於ても大體に於て硝子率高いものは Gluten 多い傾向を示しては居るが、第6表に示すが如く多少の例外は免れない。

第6表 肥料3要素用量と小麥品質との關係

| 試驗區番號 | 試驗區 | 千粒重量(g) | 同指數 | 1 $l$ 重量(g) | 同指數 | 硝子率(％) | 同指數 | 乾麩量(％) | 同指數 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0：0：0 | 42.46 | 100.0 | 799 | 100.0 | 34.5 | 100.0 | 12.44 | 100.0 |
| 2 | 0：2：2 | 40.12 | 94.4 | 794 | 99.3 | 27.0 | 78.2 | 11.93 | 95.9 |
| 3 | 1：2：2 | 38.92 | 91.6 | 796 | 99.6 | 30.5 | 88.4 | 11.35 | 91.2 |
| 4 | 3：2：2 | 36.20 | 85.2 | 720 | 90.1 | 31.75 | 92.0 | 12.95 | 104.1 |
| 5 | 2：0：2 | 37.46 | 88.2 | 763 | 95.4 | 24.5 | 69.5 | 12.95 | 104.1 |
| 6 | 2：1：2 | 39.20 | 92.3 | 778 | 97.3 | 41.0 | 118.8 | 12.38 | 99.5 |
| 7 | 2：3：2 | 39.12 | 92.1 | 784 | 98.1 | 20.3 | 58.8 | 11.30 | 90.8 |
| 8 | 2：2：0 | 39.00 | 91.8 | 769 | 96.2 | 35.0 | 101.4 | 13.32 | 107.1 |
| 9 | 2：2：1 | 39.52 | 93.0 | 772 | 96.6 | 40.75 | 118.1 | 12.76 | 102.5 |
| 10 | 2：2：3 | 41.72 | 98.2 | 773 | 96.7 | 35.75 | 103.6 | 13.47 | 108.2 |
| 11 | 1：1：1 | 41.32 | 97.3 | 783 | 97.9 | 24.00 | 69.6 | 12.63 | 101.5 |
| 12 | 2：2：2 | 43.80 | 103.1 | 799 | 100.0 | 33.25 | 96.3 | 12.16 | 97.7 |
| 13 | 3：3：3 | 39.86 | 93.8 | 783 | 97.9 | 32.00 | 92.7 | 13.98 | 112.3 |
| 14 | 1：1：2 | 40.06 | 94.3 | 784 | 98.1 | 36.25 | 105.0 | 11.58 | 93.0 |
| 15 | 3：3：2 | 36.66 | 86.3 | 748 | 93.6 | 34.50 | 100.0 | 14.15 | 113.7 |
| 16 | 1：2：1 | 41.26 | 97.1 | 784 | 98.1 | 34.00 | 98.5 | 10.48 | 84.2 |
| 17 | 3：2：3 | 37.46 | 88.2 | 758 | 94.9 | 26.25 | 76.0 | 12.64 | 101.6 |
| 18 | 2：1：1 | 38.06 | 89.6 | 768 | 96.1 | 26.50 | 76.8 | 13.23 | 106.3 |
| 19 | 2：3：3 | 39.12 | 92.1 | 768 | 96.1 | 35.75 | 103.6 | 12.14 | 97.5 |

備考 1 千粒重、1 $l$ 重量、乾麩量の測定は何れも5回測定の平均である。
2 硝子率は 100 粒宛2回測定の平均を示す。
3 上記成績は昭和10及11年の2箇年の平均である。

第6表によれば3要素中窒素を缺く場合 Gulten 含量甚だ少く、窒素の用量を増すに從ひ増加するが、燐酸は之を施さない場合でも 12.95％の Gulten 量を示し、用量を増せば却て Gluten 低下し、加里は窒素と併用せられる場合共用量増加による効果が見受けられる。以上に依り肥料3要素の小麥 Gluten 含量に及ぼす影響を考へれば、窒素は粒質と關係最も深く用量を増すに從ひ蛋白質を増加せしめるが、燐酸は之を減少せしめ、加里は3要素併用せらるる場合燐酸の作用を抑制せしむるものと云ひ得よう。燐酸單要素の用量増加は如斯 Gluten を低下せしめるが、燐酸と共に他の2要素の用量増加を伴ふ場合は必ずしも Gluten を低下せしめるものではない。即ち3要素多量區(3：3：3)窒素燐酸多量區(3：3：2)に於ては夫々 13.47—13.98％で3要素中量區(2：2：2) に比し著しく高率である。

Gluten の多少は小麥粒の澱粉蓄積と密接なる關係がある。之を種實充實の程度より見れば、種實豐滿なものは概して澱粉の蓄積多く、瘠細なるものは少い。且豐滿な粒は概して Gluten 含量少く、瘠細なものは多い傾向がある。之を上記調査結果に徴しても明かで、窒素施用量多いものは概して種實の充實不良で、千粒重量、輕く甚だ瘠細であるが Gluten 含量多く、燐酸及加里は澱粉の蓄積を多からしめ用量増加に伴つて豐滿な種實を生産するが、他面に於て Gluten 含量尠い。

## IV 考　　察

以上試驗結果を總括し少しく考察を試みる。

肥料3要素の小麥の伸長並に分蘖に及ぼす肥效は、窒素最も大で燐酸之に次ぎ、加里は比較的少く、無加里區に於ても3要素中量區と大差ない生育を示して居る。又各要素個々の用量増加による影響について見れば、燐酸、及加里は用量増加に伴ひ稈長を増すが、窒素は或一定限度以上に於ては却て減少し、分蘖は窒素、燐酸、加里各要素共一定量以上増施すれば減少する。有效分蘖歩合も亦各要素共用量を増加するに伴ひ低下するが、窒素用量の偏重は其低下率他の2要素に比し著しく、加里は無效分蘖の發生を抑制するものゝ如くである。又窒素の増施は出穗を遲延せしめ、燐酸及加里は用量を増せば反對に出穗を促進せしめる樣である。



次に收量について見れば窒素の缺乏は明に1穗當小穗數及粒數に影響を及ぼし、充分なる特性の發揮をなし得ないが、種實の充實良好で豐滿なる粒を着生する。然し窒素の用量を増せば1穗當小穗數並に粒數等は増加するが、種實の充實不良となり稔實歩合も亦低下する。燐酸及加里は1穗當小穗數、粒數等の收量構成諸要素に及ぼす肥效は窒素に比べ低いが、用量を増すに從ひ種實の充實良好となり、粒數多く、單位當收量を増大する。就中燐酸の肥效顯著である。

以上により3要素個々の小麥生育に及ぼす效果を比較するに、

窒素は蛋白質、其他含窒素有機物の生成上必要缺く可からざる要素であるから、其供給不充分な場合は到底完全な生育を示す事は出來ないが、其供給過多なれば莖葉徒らに繁茂し、生育軟弱となり、無效蘖子の發生を促し、出穗不揃となり、他方倒伏し易く諸種の病害を誘發し、種實の充實不良となり、稔實歩合も亦低下し豫期しない減收を來す事となる。因より窒素は或範圍内に於て燐酸及加里の配合宜しきを得れば、其施用量に應じて益々生育を良好ならしめ收穫を増進するに與つて力あるものである。

燐酸は植物體の葉綠素其他生理機能に必要な物質の生成上必要缺く可からざる要素であつて、其供給不充分なときは小麥の生育は不健全となり著しく收穫を減じ、窒素に次ぎ肥效大なもので、窒素の施用と相俟て着生せる蘖子の健全なる生育を遂げしめ、成熟を促進し種實中に養分の運行を良好ならしめ、充實を良くし、稔實歩合を高めるものである。概して小麥は水稻に比べ多量の燐酸肥料を要するもので、水稻に對して燐酸の肥效顯著でない土地に在ても、小麥に對しては其肥效極めて顯著である。特に窒素用量過多なる場合、燐酸を増施する事によつて窒素偏重の悪影響を抑制し得るものである。

加里は本島の土壤に於ては其含有率比較的多く、從て其肥效は3要素中最も低いが、窒素、燐酸と併用せらるゝ場合は其増施に依て益々肥效現はれ増收を來すもので、一般に諸種の病害に對する抵抗力を増し、種實の充實を良好ならしめ、且蛋白質の生成を有效ならしめるものである。

以上の如く窒素、燐酸及加里は小麥に對し夫々特殊の效能あり、此等の中

何れか一つも缺く事は出來ない。小麥の健實なる生育を望まんとするなれば、氣候、風土、品種及肥料の種類等により肥料3要素の配合を適當に決めなければならぬ。

然らば本島に於ける小麥に對する3要素は如何に配合すべきか。之は主肥料である窒素の用量に依て燐酸及加里の用量を加減しなくてはならぬ。卽ち窒素の施用量少い場合に、燐酸及加里共に窒素と同樣少量なれば其結果は不良であるが、燐酸、加里何れかの1要素が標準量含まれる場合には最も良く肥效を現すもので燐酸に於て特に顯著である。

次に窒素の用量中庸な場合も燐酸單要素の增施は最も增收を示し、無燐酸區及燐酸少量區に對し夫々5.8—10割の增收を示し3要素中量區に對して4割の增收で、窒素の適量と相俟て燐酸の肥效は益々顯著に現はれる。加里は燐酸に比し肥效僅少で却て窒素及燐酸の肥效を輕減せしむるものゝ如く、燐酸を多量に施しても加里の用量多い場合は3要素中量、加里少量及無加里區に比べ減收を示す。

又窒素の用量多い場合に燐酸及加里の施用量少ければ、小麥の生育軟弱となり減收するが、燐酸の用量を增せば著しく增收する。而して窒素用量の增加に伴つて燐酸及加里を增施する事は收量上最も效果的であるが、燐酸は加里に比べ單要素のみの增量に依ても良く之と同等の效果を收め得るものである。

小麥の生育に就ては燐酸の用量增加に依て極めて健全な生育を遂げ、窒素單要素の用量增加は生育を異常ならしめ却て不良な結果を來すと述べたが、小麥の品質に就ては之と反對の現象を呈し、窒素の用量增加は Gluten 含量を增加せしめ、燐酸の用量增加は豐滿な粒を形成するが Gluten 含量は低下する。卽ち生育收量と品質との間に於ける窒素と燐酸との關係は相反するものであるが、之等要素の配合宜しきを得れば生育、收量及品質に好影響を及ぼすものである。

之を要するに窒素施用量の多少に拘らず燐酸の用量を增加すれば、小麥の生育收量に效果的である事が窺はれる。而して本試驗の結果收量最も多いものは3要素多量區(3:3:3)で燐酸多量區(2:3:2)之につぎ、加里多量區(2:2:3), 加里少量區(2:2:1). 窒素燐酸多量區(3:3:2)の順序であるが、3要素多量區は燐酸多量區に比べ僅か3%の增收にすぎない。之に依つて觀れば肥料經濟上、將又小麥の生育上より本島の小麥に對する3要素の配合は、窒素:燐酸:加里=2:3:2 が適當ではないかと思はれる。



## V 摘　　要

肥料3要素が小麥の生育、收量並に品質に及ぼす影響を調査した。其結果を摘錄すれば次の如くである。

1) 窒素を增施すれば分蘖莖簇出し平均出穗期遲延するが、燐酸及加里は用量を增せば反對に出穗促進する。

2) 窒素の用量增加に從ひ著しく分蘖は增加するが、反面有效分蘖步合低下し、加里は無效分蘖の發生を抑制せしむるものゝ如く、燐酸は分蘖に對する肥效中間に在り、窒素と併用せられる場合顯著に現はれる。

3) 草丈に最も影響を及ぼすものは窒素で燐酸加里之につぐ。而して燐酸及加里は窒素と併用せられる場合用量增加による肥效大である。

4) 窒素は收量構成要素に對する肥效顯著で、用量を增加するに從ひ1穗當小穗數及1穗當粒數を增すが、種實の充實不良となり、稔實步合低下する。

5) 燐酸、加里は其肥效窒素に比べ低いが、用量を增すに從ひ充實良好となる。而して窒素と併用せらる場合窒素の用量の多少に不拘ず、燐酸の用量增加は極めて效果的である。

6) 收量に就ては3要素の肥效は窒素最も大で燐酸之に亞ぎ加里は比較的少い。

7) 3要素併用せらるゝ場合は窒素の用量增加は燐酸及加里の用量增加に比べ肥效極めて少い。卽ち窒素多量區(3:2:2)は3要素中量區(2:2:2)に比べ遙かに減收し、燐酸多量區(2:3:2)加里多量區(2:2:3)は3要素中量區(2:2:2)に比べ夫々15.6—9.7%增收を示してゐる。

8) 窒素は粒質と密接な關係を有し用量を增加するに從ひ Gluten 含量を增加せしめるが、燐酸は之を減少せしめ、加里は3要素併用せられる場合燐酸の作用を抑制せしめる。

9) 以上により小麥に對する3要素量の最適配合は窒素:燐酸:加里=2:3:2 と云へよう。

昭和十五年五月一日印刷
昭和十五年五月三日發行

臺灣總督府農業試驗所

臺北市榮町一丁目二十八番地
印刷人　中村誠德
臺北市榮町一丁目二十七番地
印刷所　松浦屋印刷部